

Requested Patent: JP3270761A
Title: COATING APPARATUS AND METHOD ;
Abstracted Patent: JP3270761 ;
Publication Date: 1991-12-02 ;
Inventor(s): HAYASHI SHINTARO; others: 03 ;
Applicant(s): HITACHI CHEM CO LTD ;
Application Number: JP19900072526 19900322 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: B05C3/18 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the fluctuation of the amount of the coating solution emitted from the gap between a doctor blade and a carrier and to make the orientation of the particles contained in the coating solution almost uniform by setting the length of the lower part of the doctor blade in the advance direction of the carrier to 30-300mm.

CONSTITUTION: A coating solution sump 3 is constituted of a carrier 4 and the frame 14 provided thereon and one wall of the coating solution sump 3 is used as a doctor blade 1 forming a definite gap 11 between the carrier 4 and the blade 1 and a coating solution 2 is received in the coating solution sump 3 and the carrier 4 is allowed to run in the direction of the doctor blade 1 to mold a sheet like molded article on the carrier 4. At this time, the length of the lower part of the doctor blade 1 in the advance direction of the carrier 4 is set to 30-300mm. By this method, the fluctuation of the supply amount of the coating solution 2 is reduced during mass production and the thickness irregularity of the ceramic green sheet formed after the coating solution 2 is dried and solidified is reduced.

⑫ 公開特許公報(A) 平3-270761

⑤ Int. Cl.⁵

B 05 C 3/18

識別記号

庁内整理番号

9045-4D

⑬ 公開 平成3年(1991)12月2日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 塗工装置及び塗工方法

⑯ 特 願 平2-72526

⑰ 出 願 平2(1990)3月22日

⑱ 発 明 者 林 新 太 郎 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 日立化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 富 沢 良 昌 埼玉県大里郡岡部町大字岡2200番地 新神戸電機株式会社 埼玉工場内

⑲ 発 明 者 小 林 和 夫 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 日立化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 安 藤 正 彦 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館第二工場内

⑳ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 邦 彦

明 細 書

1. 発明の名称

塗工装置及び塗工方法

2. 特許請求の範囲

1. キャリアとその上部に設けられた枠とで塗工液溜めを構成し、塗工液溜めの一つの壁はキャリアとの間に一定の隙間を形成したドクターブレードとし、塗工液溜めに塗工液を入れ、キャリアをドクターブレードの方向に走行させて、キャリア上にシート状成形物を成形するようにした塗工装置において、ドクターブレード下部のキャリア進行方向長さを30～300mmとした塗工装置。

2. ドクターブレードの形状がL字状で、かつ下面がキャリアとほぼ等ギャップで、壁となる部分が塗工液に対し垂直となるように形成された請求項1記載の塗工装置。

3. キャリアとその上部に設けられた枠とで塗工液溜めを構成し、塗工液溜めの一つの壁はキャリアとの間に一定の隙間を形成したドクターブレードとし、かつドクターブレード下部のキャリア

進行方向長さを30～300mmとした塗工装置により、塗工液溜めに入れた塗工液をキャリア上のせながらドクターブレードの方向に走行させて、キャリア上にシート状成形物を成形することを特徴とする塗工方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はドクターブレードを用いてシート状成形物を形成するための塗工装置及び塗工方法に関する。

(従来の技術)

従来の塗工装置、例えばセラミックグリーンシートを製造するための塗工装置は、第5図に示すようにキャリアフィルム4とその上部に設けられた枠14とで塗工液溜め3を構成し、塗工液溜め3の1つの壁はキャリアフィルム4との間に一定の隙間15を形成したドクターブレード16とし、塗工液溜め3内にセラミック材料のスラリー(塗工液)2を入れ、キャリアフィルム4をドクターブレード16の方向に走行させてキャリアフィ

ム4上にセラミックグリーンシートを製造するか又は第6図に示すように第5図のドクターブレード16に代えてコンマコーター17を用いた塗工装置を使用してセラミックグリーンシートを製造するようにしていた。

なお第5図において5は上ぶた、6は塗工液供給管及び7は塗工液液面計である。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら従来の方法では量産中に塗工液の供給量の変動に伴い塗工液溜めの塗工液の液面の高さが変動する。このためドクターブレード又はコンマコーターとキャリアフィルムとの隙間から吐出される塗工液の塗工量が変動し、塗工液を乾燥固化した後のセラミックグリーンシートの厚さのばらつきが大きいという欠点がある。

またセラミックグリーンシートを焼成した場合、焼成収縮率の異方性が大きく、セラミックグリーンシートの幅(横)方向においてばらつきが大きいという欠点がある。

本発明は上記の欠点のない塗工装置及び塗工方

法を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明はキャリアとその上部に設けられた枠とで塗工液溜めを構成し、塗工液溜めの一つの壁はキャリアとの間に一定の隙間を形成したドクターブレードとし、塗工液溜めに塗工液を入れ、キャリアをドクターブレードの方向に走行させて、キャリア上にシート状成形物を成形するようにした塗工装置において、ドクターブレード下部のキャリア進行方向長さを30～300mmとした塗工装置及びキャリアとその上部に設けられた枠とで塗工液溜めを構成し、塗工液溜めの一つの壁はキャリアとの間に一定の隙間を形成したドクターブレードとし、かつドクターブレード下部のキャリア進行方向長さを30～300mmとした塗工装置により、塗工液溜めに入れた塗工液をキャリア上へのせながらドクターブレードの方向に走行させて、キャリア上にシート状成形物を^{塗工}成形する塗工方法に関する。

なお本発明においてドクターブレードの形状は、

下部のキャリア進行方向長さが30～300mmであれば特に制限はないが、側面から見た形状がL字状で、かつ下面の部分がキャリアとほぼ等ギャップで、壁となる部分が塗工液に対し垂直となるように形成することが好ましい。

ドクターブレードの液切部手前エッジ(ドクターブレード下部の塗工液溜側の角のRの部分)及び後方エッジ(ドクターブレード下部の先端部分)は、キャリア進行方向に向つて直線状又は円弧状(わん曲形)であつてもよく、また手前エッジ、後方エッジのいずれか一方が直線状で、他の一方が円弧状であつてもよく、使用目的に応じ適宜選定して用いられる。なお円弧状のドクターブレードを用いる場合は、曲率半径が500～1500mmのドクターブレードを用いることが好ましい。

本発明におけるドクターブレード下部のキャリア進行方向長さは30～300mmの範囲とされ、30mm未満であるとドクターブレード先端の圧力損失が小さいため、量産時における塗工液面の変動を受けセラミックグリーンシートの厚みが安定

しない、塗工液の配向が不十分で収縮率の異方性が低減できないなどの欠点が生じ、300mmを越えるとドクターブレード先端の圧力損失が非常に大きくなり、塗工液の吐出しが低下し、ドクターブレードの下面の部分とキャリアとの隙間を変えても厚みが一定しない、塗工液の配向が大き過ぎて収縮率の異方性が大きくなるなどの欠点が生じる。ドクターブレードとキャリアとの隙間は1.0～2.0mmの範囲であることが好ましい。

本発明においてキャリアとは、塗工紙、塗工用のキャリアフィルム、布状物、金属性ベルト等のようなシート状のものを示す。なおキャリアの走行速度は0.1～0.5m/分の範囲であることが好ましい。

また塗工液とはセラミック材料のスラリー、ワニス等の液状のものを示す。塗工液面高さは25～100mmの範囲であることが好ましい。

本発明における塗工液溜め中に攪拌装置を設置すれば、塗工液の粘度を常に均一にすることができ、さらに優れた効果を奏することができる。

(作用)

本発明に示される形状のドクターブレードを用いれば、ドクターブレードとキャリアとの隙間の圧力損失を適当な大きさにし、塗工液溜めに溜めた塗工液の液面の上下動による圧力変動をドクターブレードの長さ部分で吸収し、ドクターブレードとキャリアとの隙間から吐出される塗工液の塗工量が一定し、得られるシート状成形物の厚さのばらつきが低減できる。

また塗工液に粒子を含んだ場合、塗工液はドクターブレードとキャリアとの隙間を通過するとき、大きな速度勾配を生じ、塗工液に含まれる粒子が進行方向に一定に配向し、得られるシート状成形物の焼成収縮率の異方性を低減し、シート状成形物の幅方向でのばらつきが低減できる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面を引用して説明する。

第1図は本発明の実施例になる塗工装置を示す概略断面図で、1はドクターブレード、3はセラミック材料のスラリー（塗工液）2を収容する塗

工液溜め、4は塗工液を搬送するキャリアフィルム、5は塗工液の乾燥を防止するための上ぶた、6は塗工液を供給する塗工液供給管、7は塗工液液面計、11はドクターブレードとキャリアフィルム4との隙間、12は液切部後方エッジ、13は液切部手前エッジ及び14は塗工液溜め3を構成するための枠である。なお第1図においてドクターブレードのRは2～5(mm)及びCは60°以下であることが望ましい。

次に本発明の実施例になる塗工装置を用いてセラミックグリーンシートを成形した例（塗工方法）を示す。

主成分をアルミナとし、これに結合剤樹脂、可塑剤及び溶剤を加え、これらを混合して粘度を 250 ± 50 P (ポイズ) に調整したセラミック材料のスラリー2を、ドクターブレード1とキャリアフィルム4との隙間を1.8 mm、キャリアフィルムの移動速度を0.1 m/分の条件で、第2図の(a)及び(b)に示すように液切部手前エッジ13及び後方エッジ12が直線状で下部のキャリアフィル

ムの進行方向長さを50 mm及び100 mmとした直線形状ドクターブレード（以下長さ50 mm直線形ブレード及び長さ100 mm直線形ブレードとする）8、第3図の(a)及び(b)に示すように液切部手前エッジ13及び後方エッジ12が円弧状で下部のキャリアフィルムの進行方向長さを50 mmとしたわん曲形ドクターブレード（以下長さ50 mmわん曲形ブレードとする）9並びに第4図の(a)及び(b)に示すように液切部手前エッジ13が円弧状、後方エッジ12が直線状で下部のキャリアフィルムの進行方向長さを50（中央部分）～150（最外側部分）mmの範囲とした片わん曲形ドクターブレード（以下長さ50～150 mm片側わん曲形ブレードとする）10を用いて、セラミック材料のスラリー2の液面高さを2.4 mmから1.2 mmまで変化させてセラミックグリーンシートを得た。得られたセラミックグリーンシートのシート厚み変動及び焼成収縮率の異方性を測定した。その結果を第1表に示す。なお第1表において比較例として第6図に示すコンマコーターを用いた従来の塗工装

置を使用してセラミックグリーンシートを成形したものを従来品として示す。

第1表

| ドクターブレードの形状 | シート厚み変動 (mm) | 焼成収縮率の異方性 (縦-横) (%) |
|-----------------------|--------------|---------------------|
| 従来品 | 0.70 | -0.15～0.30 |
| 長さ50 mm直線形ブレード | 0.24 | -0.15～0.15 |
| 長さ100 mm直線形ブレード | 0.07 | -0.04～-0.10 |
| 長さ50 mmわん曲形ブレード | 0.09 | -0.05～-0.20 |
| 長さ50～150 mm片側わん曲形ブレード | 0.07 | -0.15～-0.02 |

第1表に示されるように本発明の実施例になる塗工装置を用いてセラミックグリーンシートを成形したものは、シート厚み変動が0.24 (mm)以下、そして焼成収縮率の異方性が0.30 (%)以下であることがわかる。これに対し従来の塗工装置を用いてセラミックグリーンシートを成形したものは、シート厚み変動が0.70 mmと大きく、また焼成収縮率の異方性が0.45 (%)と大きいことが

わかる。

(発明の効果)

本発明になる塗工装置を用いて塗工すれば、供給された塗工液量の変動による塗工液の液面が変動した場合でもドクターブレードとキャリアとの隙間から吐出される塗工液量の変動は小さく、塗工液に含まれる粒子の配向がほぼ均一になり、得られるシート状成形物の厚さのばらつきが小さく、またシート状成形物を焼成した場合でも焼成収縮率の異方性が小さく、シート状成形物の幅方向においてもばらつきが小さく、工業的に極めて好適な塗工装置及び塗工方法である。

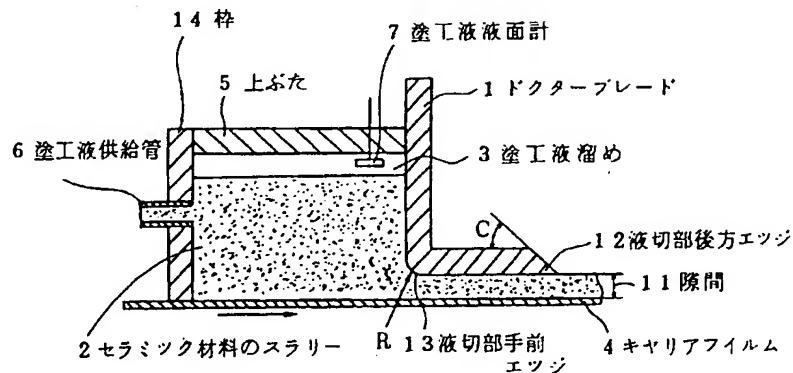
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例になる塗工装置を示す概略断面図、第2図の(a)、第3図の(a)及び第4図の(a)は本発明の実施例になる塗工装置に用いられるドクターブレードの平面図、第2図の(b)は第2図の(a)、第3図の(b)は第3図の(a)及び第4図の(b)は第4図の(a)の側面図、第5図並びに第6図は従来の塗工装置を示す概略断面図である。

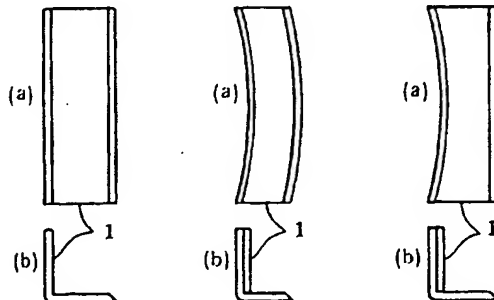
符号の説明

- | | |
|----------------|--------------|
| 1…ドクターブレード | 4…キャリアフィルム |
| 2…セラミック材料のスラリー | 6…塗工液供給管 |
| 3…塗工液溜め | 8…直線形状ブレード |
| 5…上ぶた | 9…わん曲形ブレード |
| 7…塗工液液面計 | 10…片わん曲形ブレード |
| 11…隙間 | 12…液切部後方エッジ |
| 13…液切部手前エッジ | 15…隙間 |
| 14…枠 | 16…ドクターブレード |
| 17…コンマコーター | |

代理人 弁理士 若 林 邦 彦



第 1 図



第 2 図

第 3 図

第 4 図

